



Efeitos de métodos de superação de dormência em sementes de pinha (*Annona squamosa* L.)

Effects of seed dormancy overcoming methods in pine (*Annona squamosa* L.)

Miguel Lara Menegazzo¹, Alessandra Conceição Oliveira², Stela Maris Kulczynski³, Elisângela Aparecida da Silva⁴

¹Universidade Estadual Paulista- UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA, Fazenda Experimental Lageado - Caixa Postal 237, Rua José Barbosa de Barros, 1780 - CEP 18610-307 Botucatu, SP. E-mail: miguelmenegazzo@hotmail.com

²Universidade Estadual Paulista- UNESP, Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA, Departamento de Irrigação e Drenagem, Botucatu, SP

³Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Departamento de Agronomia, Santa Maria, RS

⁴Universidade Federal de Lavras – UFLA, Departamento de Fitotecnia, Lavras, MG

Recebido em: 29/09/2011

Aceito em: 29/03/2012

Resumo. A pinha é propagada por sementes e enxertia, sendo que as sementes dessa espécie apresentam substâncias inibidoras de germinação que, conjuntamente com um tegumento resistente e impermeável dificultam a germinação. Este trabalho foi conduzido na área experimental do curso de Agronomia, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, com o objetivo de avaliar os efeitos de métodos químicos, físicos e mecânicos de superação de dormência em sementes de pinha. O experimento foi realizado em delineamento de blocos inteiramente casualizados, sendo os tratamentos compostos por oito métodos de superação de dormência e a testemunha. Os métodos foram: imersão das sementes em ácido giberélico (100 ppm por 24 horas e 250 ppm por 5 horas), ácido sulfúrico concentrado (5, 10 e 15 minutos), água quente (30°C e 60°C) por um minuto, escarificação com lixa e testemunha. As avaliações constaram de germinação (%), altura de plântula (cm), comprimento de raiz (cm), massa verde da parte aérea e da raiz (g), massa seca da parte aérea e da raiz (g). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que o ácido giberélico (100 ppm por 24 horas e 250 ppm por 5 horas) proporcionou maior porcentagem de germinação e melhor desenvolvimento de plântulas.

Palavras-chave. Fruta do conde, qualidade fisiológica, propagação.

Abstract. The propagation of the pine is made through seed and grafting. The seeds present germination inhibitors which, in association with a water-resistant coat, make germination difficult. The aim of this work was to evaluate the effects of chemical, physical and mechanical breaking methods of dormancy on pine seeds. This work was conducted in Mato Grosso do Sul University. The experiment was designed in blocks at random, with treatments consisting of eight overcome dormancy methods and the witness. The treatments were soaking the seeds in gibberellic acid (100 ppm per 24 hours and 250ppm per 5 hours), concentrated sulfuric acid (5, 10 and 15 minutes), warm water (30°C and 60°C) for one minute, scarification with sandpaper and witness. Evaluations consisted of germination (%), seedling height (cm), root length (cm), mass of green shoots from the root (g) and shoot dry mass of root (g). The statistics analysis was made with variance and compared means by Tukey test at 5% probability. It was found that gibberellic acid (100 ppm per 24 hours and 250 ppm per 5 hours) provided better germination and better seedling growth.

Keywords. Custard apple, physiological quality, spread.

Introdução

A pinha (*Annona squamosa* L.) é uma espécie frutífera pertencente à família das anonáceas, conhecida também regionalmente como fruta-do-conde ou ata. Tal espécie é

considerada a de maior expressão entre as anonáceas, sendo geralmente consumida *in natura*, pois seu uso na agroindústria, tanto como produto congelado quanto processado, tem restrições devido ao escurecimento do suco ou



polpa devido à presença de enzimas polifenoloxidasas (Almeida et al., 2005, citados por Gouveia et al., 2006).

De acordo com dados apresentados pelo IBGE (2008), o Nordeste participou com 87,27% da produção brasileira de pinha em 1996, sendo que 18% foram de Pernambuco, visto que este apresenta grande potencial para o cultivo de pinha sob irrigação. O cultivo comercial também é realizado no oeste de São Paulo, interior da Bahia e Alagoas, sendo que os cultivos localizados em estados nordestinos estão em ampla expansão, favorecidos pelas características edafoclimáticas dessa região (Lima et al., 2001).

Em relação à propagação da espécie, é utilizada a enxertia, sendo os porta-enxertos obtidos via sementes, apesar da heterogeneidade das mudas formadas e da baixa porcentagem de germinação.

Segundo Stenzel et al. (2003), esta espécie apresenta substâncias inibidoras da germinação, que juntamente com o tegumento resistente e impermeável proporcionam fatores antagonísticos à germinação rápida e uniforme.

Quando há a presença de substâncias inibidoras ou promotoras no tegumento ou no embrião, estas podem regular a germinação e a dormência das sementes (Santos et al., 2003). Assim, a superação desse tipo de dormência pode ser realizada com a retirada do tegumento ou pela lavagem das sementes em água corrente para promover a lixiviação do inibidor (Karssen, 1995).

De acordo com estudo realizado por Ferreira et al. (1997), no qual estudou-se a curva de embebição de sementes de *A. squamosa* e *A. cherimolia* Mill. X *A. squamosa* L. (atemóia), estas espécies não apresentam impedimentos físicos à entrada de água, o que descarta a dormência de ser causada por impermeabilidade da água ao tegumento. O método de quebra de dormência utilizando ácido giberélico já foi utilizado para algumas espécies da família Anonaceae. Sousa et al. (2008), encontraram os melhores resultados com o uso de ácido giberélico a 50 e 750 mg L⁻¹ embebidos por 12 horas, em sementes de pinha.

Travlos et al. (2007) e Barbosa et al. (2005) verificaram o efeito positivo do ácido sulfúrico sobre a superação da dormência das sementes de *Tylosema esculentum* e *Strelitzia reginae*. Já o uso do ácido giberélico também

estimulou a germinação em sementes de atemóia (*Annona cherimola* x *Annona squamosa*), nas dosagens de 50 ou 100 mg L⁻¹ (Stenzel et al., 2003).

Lemos et al. (1988) observaram que a escarificação com lixa aumentou a germinação e a velocidade de emergência em sementes de frutido-conde. Malavasi & Malavasi (2004), ao avaliarem o uso da escarificação mecânica, diferentes concentrações de ácido sulfúrico e embebição em água na superação da dormência de sementes de timburi (*Enterobium contortisiliquum*), verificaram que as maiores taxas de germinação e vigor foram obtidas com a escarificação química em ácido sulfúrico concentrado por 180 minutos.

É crescente o interesse pela produção de anonáceas, principalmente pinha (*A. squamosa* L.) como frutíferas comerciais, justificando-se estudos de métodos de superação de dormência, para a produção de mudas de alta qualidade. Para superar este problema de germinação, vários trabalhos têm sido conduzidos onde estão sendo testados métodos mecânicos, físicos e químicos de superação de dormência. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de métodos químicos, físicos e mecânicos de superação de dormência de sementes de pinha.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do Curso de Agronomia, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia. O local possui latitude 19°05' S, longitude 51°56' W e altitude de 471 m, e de acordo com a classificação climática de Köppen apresenta Clima Tropical Chuvoso (Aw) com verão chuvoso e inverno seco (precipitação de inverno menor que 60 mm) (Silva et al. 2009).

As sementes foram extraídas de frutos maduros de pinha, obtidos em propriedade particular no município de Cardoso/SP em fevereiro de 2008. Tais frutos apresentavam em média 8 cm de diâmetro, 9 cm de comprimento, 300g e 45 sementes por fruto. Após a retirada total da polpa, as sementes foram lavadas em água corrente e colocadas para secar à sombra, sobre papel absorvente, por vinte dias.

Os métodos químicos utilizados constam de dois ácidos: sulfúrico e giberélico. O ácido

sulfúrico concentrado (H_2SO_4) apresenta densidade de 1,84 e pureza de 95-98%. Foram avaliados três tempos de imersão das sementes para superação de dormência: 5, 10 e 15 minutos. Após a imersão no ácido, as sementes foram lavadas em água corrente para retirada do ácido e posteriormente secas sobre papel toalha à temperatura ambiente.

O ácido giberélico foi utilizado em duas concentrações e dois tempos de imersão: 100 ppm por 24 horas e 250 ppm por 5 horas. Para a concentração do ácido giberélico, a unidade foi convertida de ppm para gramas (g), e para a pesagem utilizou-se uma balança analítica eletrônica (0,001g).

Como método mecânico foi utilizado a escarificação com lixa de madeira nº 70, no lado oposto ao hilo, a ponto de poder visualizar o endocarpo.

Pelo método físico as sementes foram imersas em água quente (banho-maria) a 30°C e 60°C, por 1 minuto e após secas sobre papel absorvente a temperatura ambiente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições e 20 sementes por parcela (rolo de papel) (Figura 1). Na Tabela 1 são apresentados os tratamentos utilizados neste trabalho.



Figura 1. Instalação do experimento em laboratório. Cassilândia-MS, 2008.

Tabela 1. Apresentação dos tratamentos com suas respectivas siglas. Cassilândia-MS, 2008.

Tratamentos	Métodos de superação de dormência	Referência
1	Imersão das sementes em ácido giberélico (100 ppm) por 24 horas	AG/100ppm/24h
2	Imersão das sementes em ácido giberélico (250 ppm) por 5 horas	AG/250ppm/5h
3	Imersão das sementes em ácido sulfúrico comercial por 5 minutos	AS/5min.
4	Imersão das sementes em ácido sulfúrico comercial por 10 minutos	AS/10min.
5	Imersão das sementes em ácido sulfúrico comercial por 15 minutos	AS/15min.
6	Imersão das sementes em água a 30°C por 1 min	H ₂ O/30°C/1min
7	Imersão das sementes em água a 60° C por 1 min	H ₂ O/60°C/1min
8	Escarificação com lixa para madeira nº 70	Esc.L
9	Testemunha (sem superação de dormência)	Test.

A avaliação da eficiência dos métodos de superação de dormência das sementes de pinha foi realizada através da realização dos testes fisiológicos de germinação e vigor (primeira contagem e desempenho de plântulas) das sementes.

O teste de germinação foi conduzido com quatro repetições de 20 sementes por tratamento, distribuídas sobre folhas de papel germitest (rolo), umedecido com 2,5 vezes o seu peso com água destilada, colocadas no germinador regulado com temperatura constante de 25°C (± 2), umidade relativa do ar variando entre 80-85%, com fotoperíodo de doze horas. As contagens foram realizadas aos 7 e aos 28 dias após a semeadura. A determinação do período de avaliação baseou-se em

trabalhos realizados anteriores com a cultura uma vez os critérios para essas sementes não estão definidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Foram determinadas as porcentagens de plântulas normais.

O teste de vigor foi realizado da seguinte maneira: a primeira contagem foi realizada em conjunto com o teste de germinação, determinando-se a porcentagem de plântulas normais no sétimo dia após a sua instalação. Os resultados foram expressos em % de plântulas normais (Brasil, 1992).

A altura (H) e comprimento de raiz (CR) de plântula foi realizado aos 28 dias, em laboratório, conjuntamente com o teste de germinação. Foram utilizadas quatro repetições do total de plântulas

normais germinadas, e medidas com o auxílio de uma régua graduada, considerando o comprimento

As variáveis massa verde da raiz (MVRa), massa verde da parte aérea (MVPA), massa seca da raiz (MSRa) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plântulas foi determinada aos 28 dias, em laboratório, conjuntamente com o teste de germinação. As mesmas plântulas submetidas à avaliação de altura de plântula foram utilizadas para determinar da massa verde, pesando-as em balança de precisão (0,001g).

Para determinação da massa seca, estas mesmas plântulas foram posteriormente colocadas em estufa, com circulação de ar, a 65°C por 48 horas até atingirem peso constante, quando novamente realizou-se a pesagem, em balança de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância e para a comparação de médias foram transformados em \sqrt{x} e em seguida utilizou-se o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, mas nas Tabelas encontram-se os dados originais. As análises foram realizadas pelo Programa Computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2008).

do colo ao ápice da parte aérea e do colo ao ápice da raiz respectivamente.

Resultados e Discussão

A germinação, expressa pela porcentagem de plântulas normais, diferiu estatisticamente em função dos métodos de superação de dormência, sendo os tratamentos químicos AG/250ppm/5h (71,25%) e AG/100ppm/24h (60,00%), os que proporcionaram as maiores porcentagens de germinação (Tabela 2). Estes resultados são coincidentes com Ferreira et al. (2002) os quais trabalhando com sementes de *Annona squamosa* L. observaram que o uso de ácido giberélico, na concentração de 250 mg L⁻¹ por 5 horas proporcionou as melhores respostas em porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). Ferreira et al. (1997) verificaram que aplicação de 200 mg L⁻¹ de AG, promoveu considerável aumento da germinação de sementes de *Annona squamosa* L. em condições de câmara de germinação com temperatura alternada entre 20 e 30°C.

Tabela 2. Valores médios de germinação (G), altura de plântula (H), comprimento de raiz (CR), massa verde da parte aérea (MVPA), massa verde da raiz (MVRa), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSRa) de plântulas de pinha em função de diferentes métodos de superação de dormência. Cassilândia-MS, 2008.

TRATAMENTO	G	H	CR	MVPA	MVRa	MSPA	MSRa
AG/100ppm/24h	60,00ab	6,120a	4,192abcd	2,575a	0,877ab	0,555ab	0,175ab
AG/250ppm/5h	71,25a	6,967a	4,64abcd	2,947a	1,037 ^a	0,665a	0,227a
AS/5min	21,25d	7,630a	2,270d	0,567bc	0,100d	0,165c	0,025c
AS/10min	48,75abc	7,305a	3,687bcd	1,922ab	0,472abcd	0,475ab	0,107ab
AS/15min	20,00d	6,412a	3,092cd	0,575c	0,162cd	0,230bc	0,040bc
H ₂ O/30°C/1min	28,75cd	8,672a	7,220ab	1,540ab	0,732ab	0,310ab	0,142ab
H ₂ O/60°C/1min	36,25bcd	8,067a	8,097a	1,895ab	0,810bcd	0,370ab	0,165ab
Esc.L	27,50cd	6,692a	4,307abcd	1,152ab	0,387bcd	0,257ab	0,217ab
Test.	27,50d	8,197a	5,927abc	1,392ab	0,530abc	0,277ab	0,115ab
F	13,03488**	2,137 ^{ns}	6,407**	6,166**	8,523**	4,140**	1,973**
D.M.S.	1,941	0,529	0,846	0,667	0,392	0,319	0,242
C.V(%)	13,61	8,16	16,51	23,06	23,21	22,91	74,77

Médias seguidas de mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade. ** - significativo a 1% de probabilidade. ^{ns} - não significativo.



Sousa et al. (2008) utilizaram alguns métodos físicos e químicos para superação de dormência em sementes de pinha, e foi constatado que a escarificação com lixa não foi eficiente na superação da dormência. No entanto, quando a escarificação com lixa foi combinada com a embebição das sementes escarificadas em água e em um bioestimulante (Stimulate[®]), houve aumentos de 22 a 43% na porcentagem de germinação, respectivamente. Estes autores observaram que quando foi utilizado o ácido giberélico nas dosagens de 50 a 750 mg L⁻¹, a porcentagem de germinação variou de 83 a 98%, sem necessidade da utilização da escarificação mecânica com lixa.

Resultados encontrados na literatura em relação aos métodos de superação de dormência em *Annona squamosa* L. sugerem em geral que, apesar da espécie apresentar a sementes com tegumento rígido, a dormência da espécie não se deve à impermeabilidade do tegumento à água (Sousa et al., 2008). Tal fato foi verificado por Ferreira et al. (1997), que analisando a curva de embebição de sementes da espécie, verificaram que não houve impedimento físico à entrada de água.

Logo, trabalhos onde foi utilizado o ácido giberélico para a superação da dormência, tiveram resultados satisfatórios para a espécie, favorecendo a germinação (Araújo, 1991; Ferreira et al., 2002; Stenzel et al., 2003; Sousa et al., 2008).

De acordo com Sousa et al. (2008), a superação da dormência em pinha pode ser obtida com a embebição das sementes por 12 horas em ácido giberélico em dosagens de 50 e 750 mg L⁻¹.

A superação de dormência de sementes de outras espécies de *Annona* com o uso do ácido giberélico também foram relatados por Hernández (1993) que obteve um significativo aumento na germinação de *Annona cherimola* L. de 57,25% (testemunha) para 70,00% com o uso de ácido giberélico na concentração de 100 mg L⁻¹ e Pinto (1976) que obteve 82,1% de germinação em sementes de graviola (*Annona muricata* L.) com o uso de 300 mg L⁻¹ de AG enquanto a testemunha apresentou 75,1% de germinação.

Lima-Brito et al. (2006) estudaram o efeito da utilização de ácido giberélico na emergência de plântulas de três espécies de anonáceas, sendo uma delas a *A. squamosa* L.. O uso do ácido giberélico em concentrações variando de 250 a 1000 mg L⁻¹, aumentou a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de emergência das sementes de pinha,

quando comparado ao tratamento controle (sem o ácido giberélico).

Analisando o desempenho de plântulas através dos parâmetros CR, MVPA, MVRa, MSPA e MSRa verificamos que o uso de AG/250ppm/5h foi o que proporcionou melhor superação de dormência expressa no MVPA, MVRa, MSPA e MSRa não diferindo do AG/100ppm/24h. O parâmetro CR, entretanto foi maior nos tratamento com água quente (30°C e a 60°C), embora não diferindo dos tratamentos com ácido giberélico, escarificação com lixa e a testemunha e diferindo do tratamento com ácido sulfúrico (Tabela 2).

Os tratamentos com utilização de água quente a 30°C e 60°C não apresentaram eficiência em relação à superação de dormência, visto que as sementes assim tratadas apresentaram baixa porcentagem de germinação (28,75% e 36,25%, respectivamente). No entanto, as plântulas formadas a partir de sementes submetidas a esses tratamentos apresentaram bom desenvolvimento inicial.

Wagner Júnior et al. (2006) estudaram a influência do tempo de embebição em água na superação da dormência em sementes de pinha, semeadas em recipientes em casa de vegetação. Os autores concluíram que o tempo de embebição em água não influencia a quebra de dormência de sementes de pinha, sendo este resultado mais uma evidência que a dormência observada em sementes da referida espécie não diz respeito a impermeabilidade do tegumento e sua rigidez, ou seja, possivelmente trata-se de dormência endógena.

Em relação à variável altura de plântula não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados. Esse comportamento já era esperado, visto que os tratamentos visam a superação da dormência, e no intervalo de tempo entre a emergência e a avaliação do experimento, não há condições das plântulas se desenvolverem a ponto de atingirem alturas superiores e diferentes entre tais tratamentos. Resultados semelhantes foram observados por Ferreira et al. (2002), onde foram avaliadas diferentes concentrações de ácido giberélico na superação de dormência de sementes de *Annona squamosa* L., e não houve diferença significativa em relação à altura de plântula.

Assim, observa-se através dos resultados obtidos em relação à superação de dormência de sementes de *A. squamosa* L., tanto neste trabalho quanto nos demais citados da literatura, que o tipo de dormência desta espécie é do tipo endógena, e que somente métodos mecânicos ou físicos não



aumentam a porcentagem de germinação da espécie. A utilização de ácido giberélico apresenta-se até o momento como o melhor método para superação da dormência, no entanto experimentos que definam a melhor concentração desse fitorregulador ainda são necessários, pois a amplitude entre as concentrações utilizadas é muito grande.

Em muitas espécies a dormência pode ser resultado do balanço hormonal entre promotores e inibidores de crescimento, sendo que neste caso as giberilinas podem atuar na promoção da germinação, pois constituem o grupo de reguladores de crescimento que tem o mais amplo espectro de ação em relação à quebra de dormência (Ferreira & Borghetti, 2004 citados por Lima-Brito et al., 2006).

Conclusões

O uso do ácido giberélico (AG/100ppm/24h e AG/250ppm/5h) proporcionou maiores porcentagens de germinação e melhor desenvolvimento de plântulas.

O ácido sulfúrico não é eficaz na superação de dormência de sementes de pinha (*A. squamosa* L.).

Referências

ARAÚJO, J. F. **A cultura da pinha**. Salvador: Egba. 79p. 2003.

BARBOSA, J.G.; ALVARENGA, E.M.; SANTOS, D.C.F.; DIAS, A.N.V. Efeito da escarificação ácida e de diferentes temperaturas na qualidade fisiológica de sementes de *Strelitzia reginae*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.27, n.1, p.71-77, 2005.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365p. 1992.

FERREIRA, G.; CEREDA, E.; SILVA, C.P.; CUNHA, R.J.P.; CATANEO, A. Imbibition study of sugar apple (*Annona squamosa* L.) and atemoya (*Annona squamosa* L. X *A. Cherimola* Mill.) seeds. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1., 1997, Chapingo, México. **Memorias...**Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo, p.210-224. 1997.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

FERREIRA, G.; ERIG, P.R.; MORO, E. Giberellic acid use on sugar apple (*Annona squamosa* L.) seeds aiming seedling production in different packs. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n. 1, 2002.

GOUVEIA, D.S.; MATA, M.E.R. M.C.; DUARTE, M.E.M.; UGULINO, S.M.P. Avaliação físico-química e teste de aceitação sensorial do suco de pinha e do blend pinha-leite. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.2, p.127-133, 2006.

HERNÁNDEZ, L.V. **La reproducción sexual y multiplicación vegetativa de la annonaceas**. Xalapa: Universidad Veracruzana, 35p. 1993.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 Apr 2008.

KARSSSEN, C.M. Hormonal regulation of seed development, dormancy, and germination studied by genetic control. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Eds.) **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, p.333-350. 1995.

LEMONS, E.E.P.; CAVALCANTI, R.L.R.R.; CARRAZONI, A.A.; LOBO, T.M. Germinação de sementes de pinha submetidas a tratamentos para quebra de dormência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, v.2, p.675-678. 1988.

LIMA-BRITO, A.; CAMPOS, V.C.A.; SANTANA, J.R.F.; DORNELLES, A.L.C. Efeito do ácido giberélico (GA₃) na emergência de plântulas de *Annona crassiflora* Mart., *Annona squamosa* L. e *Annona muricata* L. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v.18, n.1, p.27-33, jan./mar. 2006.

LIMA, E.D.P. de A.; PASTORE, G.M.; LIMA, C.A. de A. Purificação da enzima polifenoloxidase (PFO) de polpa de pinha (*Annona squamosa* L.) madura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.98-104, 2001.

MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M. Dormancy breaking and germination of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong seed. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba,



v.47, n.6, p.851-854, 2004.

PINTO, A.C. Q. Influência de hormônio sobre o poder germinativo de sementes de graviola. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.415-420. 1976.

SANTOS, M.R.A.; PAIVA, R.; GOMES, G.A.C.; PAIVA, P.D.O.; PAIVA, L.V. Estudos sobre superação de dormência em sementes de *Smilax japecanga* Grisebach. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.2, p.319-324, 2003.

SILVA, E. A.; MARUYAMA, W. I.; OLIVEIRA, A. C.; BARDIVIESSO, D. M. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 3, p. 925-929, set. 2009.

SOUSA, S.A.; PELACANI, C.R.; VIEIRA, E.L.; LEDO, C.A.S. Superação da dormência em sementes de pinha. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.4, p.118-121, 2008.

STENZEL, N.M.C.; MURATA, I.M.; NEVES, C.S. V. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.305-308, 2003.

TRAVLOS, I.S.; ECONOMOU, G.; KARAMANOS, A.I. Germination and emergence of the hard seed coated *Tylosema esculentum* (Burch) A. Schereib in response to different pre-sowing seed treatments. **Journal of Arid Environments**, Athens, v.68, p.501-507, 2007.

WAGNER JÚNIOR, A.; PIMENTEL, L.D.; NEGREIROS, J.R.S.; NERES, C.R.L.; ALEXANDRE, R.S.; DINIZ, E.R.; BRUCKNER, C.H. Influência do tempo de embebição em água sobre a dormência de sementes de pinha (*Annona squamosa* L.). **Ceres**, v.53, n.307, p.317-332, 2006.